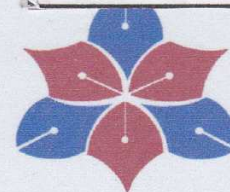


ISBN: 978-979-1222-95 -2



Universitas Riau

SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA  
BADAN KERJASAMA PTN WILAYAH BARAT  
(SEMIRATA BKS-PTN B) TAHUN 2010



BKS PTN Barat  
Bidang Ilmu MIPA

**PERAN MIPA DALAM PEMANFAATAN SUMBER  
DAYA ALAM UNTUK MENINGKATKAN  
KUALITAS HIDUP MANUSIA**



**Prosiding Semirata PTN Barat  
Bidang Ilmu MIPA Ke-23 Tahun 2010**

**JILID-4 MATEMATIKA  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU, 10-11 MEI 2010**

**Editors:**

**Prof. Dr. Mashadi, M.Si**

**Dr. Imran. M, M.Sc**

# **Prosiding**

## **SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN (SEMIRATA) BKS-PTN BARAT BIDANG MIPA KE-23**

Pekanbaru, 10-11 Mei 2010

### **Peran MIPA dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia**

**ISBN 978-979-1222-95-2 (Jilid 4)**

Diselenggarakan oleh  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Riau



**PROSIDING SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN (SEMIRATA)  
BKS-PTN BARAT BIDANG MIPA KE-23**

**Peran MIPA dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam  
untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia**

Editors:

Prof. Dr. Mashadi, M.Si  
Dr. Imran. M, M.Sc

Hak Cipta © Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau  
Hak Penerbitan pada Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Cetakan 1, Agustus 2010

Diterbitkan Pertama kali oleh:

**PUSAT PENGEMBANGAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS RIAU**

***Riau University Education Development Center, RUEDC***

Rektorat UNRI Lt.4 Kampus Binawidya, Pekanbaru 28293, Riau, Indonesia

Telp/Fax: +(0761) 567092; E-mail: [pusbandik@unri.ac.id](mailto:pusbandik@unri.ac.id)

[www.ruedc.unri.ac.id](http://www.ruedc.unri.ac.id)

ISBN 978-979-1222-95-2 (Jilid 4)

*Cover Design & lay Out by Lazuardi Umar*

*Setting by Noviza Delfira & Arman Faluti*

Penerbitan kembali Prosiding ini harus seizing Penerbit

## Kata Pengantar

*Assalamu'alaikum wr wb,*

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas anugerah Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga Prosiding SEMIRATA ke-23 dapat diterbitkan. Prosiding ini merupakan kompilasi tulisan ilmiah yang telah diseminarkan dalam Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) BKS-PTN MIPA Wilayah Indonesia Bagian Barat ke 23 dengan tema: "***Peran MIPA Dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam Untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia***". Seminar diselenggarakan pada tanggal 10 – 11 Mei 2010 oleh FMIPA dan PMIPA FKIP Universitas Riau bertempat di Hotel Pangeran, Pekanbaru.

Sebanyak 571 makalah telah dipresentasikan secara oral maupun poster yang diikuti oleh lebih dari 600 peserta yang berasal dari 30 institusi meliputi: 17 perguruan tinggi negeri, 11 perguruan tinggi swasta, dan 2 lembaga penelitian di wilayah Indonesia bagian Barat. Oleh karena banyaknya pemakalah yang ingin mempublikasikan makalahnya, maka Prosiding SEMIRATA ke-23 diterbitkan dalam 5 jilid yang dikelompokkan berdasarkan bidang ilmu Kimia (Jilid 1, 113 makalah), Biologi (Jilid 2, 135 makalah), Fisika (Jilid 3, 54 makalah), Matematika (Jilid 4, 45 makalah), dan Pendidikan MIPA (Jilid 5, 67 makalah).

Selesainya proses cetak Prosiding SEMIRATA ke-23 ini didukung oleh berbagai pihak. Kami mengucapkan terima kasih pada Ketua Koordinator BKS-MIPA Wilayah Barat, para sponsor yang telah ikut mendanai kegiatan seminar, Rektor, Dekan dan staf FMIPA/PMIPA FKIP Universitas Riau. Sebagai ketua pelaksana, saya menyadari tidak mudah bagi seksi kesekretariatan dan para editor untuk menyelesaikan prosiding ini hingga siap cetak, sehubungan banyaknya kegiatan lain yang juga harus dikerjakan pada saat bersamaan. Oleh karenanya, diucapkan terima kasih yang tak berhingga. Ucapan terima kasih juga disampaikan pada para pemakalah yang selalu mendesak kami melalui telepon atau email untuk menyelesaikan prosiding ini secepatnya.

Semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua sebagai upaya meningkatkan peran MIPA dalam pemanfaatan sumber daya alam yang dapat digunakan bagi peningkatan pembangunan dan kesejahteraan umat manusia. Jika masih terdapat kejanggalan di sana-sini pada prosiding ini, kami mohonkan maaf yang sebesar-besarnya. Tiada gading yang tak retak.

Wassalam,

Pekanbaru, Agustus 2010  
Ketua Panitia,

Dr. Delita Zul, M.Si

## SAMBUTAN Rektor Universitas Riau

*Assalamu'alaikum wr. wb. dan Salam Sejahtera*

Dengan perasaan bangga dan ucapan tahniah saya sampaikan atas kesuksesan penyelenggaraan Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) ke-23 para pimpinan BKS-PTN bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada tanggal 10 – 11 Mei 2010, yang diselenggarakan secara sinergis antara FMIPA dan PMIPA FKIP Universitas Riau.

Keberhasilan penyelenggaraan SEMIRATA ini, bukan saja sebagai wujud mendedikasikan diri sebagai penyelenggara tahunan yang dilakukan dengan aktualisasi sempurna, tetapi sekaligus menunjukkan tindakan membangun tahapan kokoh dalam mengejawantahkan pencapaian Universitas Riau sebagai Universitas Riset berkelas dunia. Oleh sebab itu menurut saya tema yang diangkat pada seminar ini sangat mendukung dalam membangun landasan yang relevan dari tanggung jawab Universitas Riau berkontribusi dalam pembangunan daya saing. Selain itu seminar ini bukan saja menggambarkan keistimewaan mendasar dari penelitian modern yakni sangat multidisiplin, tetapi juga sebagai indikasi terbangunnya struktur intelektual dan orientasi bidang yang diteliti. Harapan saya seminar tahunan ini juga sekaligus menjadi media evaluasi yang efektif dalam aspek pengembangan atau *improvement-oriented planning and intention*.

Agar kekayaan ilmiah yang dibentangkan dalam seminar ini menjadi bagian dari kekayaan komunitas intelektual dalam masa yang panjang, selayaknyalah terdokumentasi dalam cetakan prosiding. Oleh karena itu saya menyambut baik penerbitan prosiding ini. Prosiding ini menghimpun pemikiran dari 4 pembicara kunci, 544 penulis makalah, dan 27 poster yang terakumulasi bersama pemikiran 600 peserta seminar. Kebanggaan saya pada penerbitan prosiding ini bukan hanya karena menghimpun dari begitu banyak masyarakat ilmiah yang menuangkan pemikirannya dalam majelis akademik SEMIRATA ini saja, tetapi kehadiran yang diwakili 17 perguruan tinggi negeri, 11 perguruan tinggi swasta, dan 2 lembaga penelitian dari wilayah Indonesia bagian barat menjadikan suasana akademik ini kental dengan nuansa pemikiran berilian dan mumpuni. Prosiding yang meliputi 135 tulisan bidang Biologi, 113 bidang Kimia, 54 bidang Fisika, 45 bidang Matematika, 67 bidang Pendidikan MIPA telah mendeskripsikan kepada kita betapa dominannya harapan pengembangan kebutuhan dasar manusia dan lingkungan juga menjadi perhatian masyarakat akademik BKS-PTN bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam tahun ini sebagai tanggung jawab meningkatkan kualitas hidup manusia.

Akhirnya saya haturkan hormat dan penghargaan yang tinggi kepada panitia penyelenggara serta rekan-rekan dari perguruan tinggi dan lembaga penelitian yang telah memberikan aksesnya dalam temu tahunan ini. Semoga pemikiran berilian yang dituangkan dalam kertas kerja ini dapat dimanfaatkan bersama dalam membangkitkan *knowledge domain* dari sains. *Insyallah !!*

*Jazakumullah khairan katsiran, Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pekanbaru, 20 Agustus 2010  
Rektor Universitas Riau,

Prof. Dr. H. Ashaluddin Jalil, MS.

**Sambutan Dekan  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
UNIVERSITAS RIAU**

*Assalamu'alaikum wr wb dan Salam Sejahtera*

Marilah kita bersyukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karuniannya sehingga kegiatan Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) BKS-PTN MIPA Wilayah Indonesia Bagian Barat ke 23 telah dapat dilaksanakan dan telah menghasilkan prosiding yang terdiri dari 5 jilid buku. SEMIRATA merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan secara bergantian oleh perguruan tinggi yang berada di wilayah Barat. Untuk tahun 2010, Universitas Riau mendapat kehormatan sebagai penyelenggara kegiatan yang telah berlangsung tanggal 10-11 Mei 2010.

Semirata merupakan salah satu ajang temu ilmiah yang dapat dijadikan forum saling tukar informasi, pengalaman dan pemikiran serta memperkuat jaringan kerjasama antara peneliti dan institusi sehingga diharapkan potensi peneliti dengan keahlian yang berbeda dapat disinergikan. Seminar diikuti oleh dosen-dosen bidang MIPA dan Pendidikan MIPA dari perguruan tinggi di wilayah Barat meliputi Sumatera dan Kalimantan. Melalui terbitnya Prosiding SEMIRATA ke-23 ini, diharapkan hasil penelitian yang diperoleh akan lebih berkembang dan bervariasi sehingga akan dapat menghasilkan produk atau karya ilmiah yang lebih berkualitas.

Semoga prosiding ini dapat memberikan ide serta bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan sehingga dapat digunakan bagi peningkatan percepatan pembangunan dan kesejahteraan kualitas hidup manusia.

Wassalam,

Pekanbaru, Agustus 2010  
Dekan FMIPA UR

Prof. Dr. Adel Zamri, MS, DEA



## DAFTAR ISI

		Halaman
1	Kata Pengantar	i
2	Kata Sambutan dari Rektor Universitas Riau	ii
3	Kata Sambutan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau	iii
4	Daftar Isi	v
5	Ucap Utama Penyederhanaan dan Pengaturan Sistem Dinamik <b>Roberd Saragih</b> ; ITB	1
6	Gambar dalam Presentasi Monoid / Semigrup <b>Sri Gemawati</b> ; UR	2
7	Ruang Vektor Berdimensi Dua dari Lokalisasi Gelanggang Suku Banyak <b>Monika Rianti Helmi</b> ; UNAND	13
8	Ring $\Pi$ - Regular yang Semi Komutatif <b>Asli Sirait</b> , Musraini; UR	18
9	Hubungan Pendekatan Aritmetika dengan Pendekatan Aljabar dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Peubah <b>Suherman</b> ; UNP	21
10	Suatu Analisa Tentang Persamaan Kuartik <b>Dewi Murni</b> ; UNP	28
11	Garis Euler pada Lingkaran Feurbach <b>Hasriati</b> , Haposan S, Ihda Hasbiyati; UR	36
12	Sifat Kontinu Fungsi Primitif dari Fungsi Terintegral Mcshane-Pettis <b>Haripamyu</b> , Jenizon; UNAND	43
13	Karakteristik Primitif-m Atas Fungsi Terintegral-M pada Sel $E \subset R^N$ <b>Jenizon</b> , Haripamyu; UNAND	49
14	Bilangan Ramsey Multipartit Ukuran untuk Graf Lintasan dan Graf Bipartit <b>Syafrizal Sy</b> ; UNAND	54
15	The Best K-Depth Algorithm for a Variety of Multi Period Degree Constrained Minimum Spanning Tree Problems <b>Wamiliana</b> ; UNILA	58
16	Aplikasi Pewarnaan Graf pada Permainan Sudoku <b>Narwen</b> ; UNAND	63
17	Digraf Eksentris pada Graf Lengkap, Graf Lingkaran dan Graf Bipartite Lengkap <b>Eka Susanti</b> ; UNSRI	70
18	The Existence of Optimal coNtrol for LQ Optimization Problem Subject to Differential Algebraic Systems <b>Muhafzan</b> ; UNAND	76
19	Menentukan Solusi Optimisasi Kombinatorial melalui Solusi Sistem Persamaan Polinomial dan Nullstellensatz <b>Mardiningsih</b> ; USU	82
20	Binary Quadratic Programming dengan Algoritma Branch and Bound <b>Arrival Rince Putri</b> ; UNAND	87

21	Aplikasi Bilangan Fuzzy Trapezoidal yang Diperluas pada Permasalahan Program Tak-Linier Multiobjektif dengan Fungsi Kendala Parameter Fuzzy <b>Sukamto</b> ; UR	94
22	Identifikasi Keuangan untuk Pangan dalam Pemenuhan Gizi Keluarga (Studi Kasus di Kabupaten Aceh Tengah dan Kabupaten Bener Meriah) <b>Evi Ramadhani</b> , Asep Rusyana; UNSYIAH	103
23	Model Pemrograman Stokastik untuk Penyelesaian Masalah Manajemen Lahan <b>Siti Rusdiana</b> ; UNSYIAH	112
24	Beberapa Penurunan Metode Iterasi untuk Solusi Persamaan Nonlinier: Metode Newton <b>M. Imran</b> ; UR	119
25	Konstruksi Matrik Tridiagonal dengan Metoda Householder dalam Penentuan Eigen Value dengan Metoda QL <b>Agusni</b> ; UR	125
26	Metoda Newton dalam Menentukan Dominan Eigen Value suatu Matriks Simetris <b>Aziskhan</b> , Agusni; UR	132
27	Analisis Kestabilan pada Sistem Predator-Prey Leslie <b>Faisal</b> , Dewi Purnamasari, Hj. Aisjah Juliani Noor; UNLAM	136
28	Hubungan Bentuk Condensed dengan Regularisasi dari Sistem Deskriptor <b>Ihda Hasbiyati</b> ; UR	142
29	Penggunaan Teorema Bayes dalam Genetika <b>Zulakmal</b> ; UNAND	145
30	Peramalan Pengaruh Unsur Iklim Melalui Rantai Markov Waktu Kontinu Melalui 3 Keadaan: El Nino, La Nina dan Normal <b>Rahma Zuhra</b> , Miftahuddin; UNSYIAH	152
31	Analisis Perhitungan <i>Level Of Mortality</i> Anak dengan Menggunakan Metode Brass di Kabupaten Muara Enim <b>Indrawati</b> , Eddy Roflin, dan Destri Pratika; UNSRI	161
32	Menentukan Kemiringan dari Gabungan Distribusi Triangular dan Distribusi Eksponensial <b>Sigit Sugiarto</b> , Bustami dan Dwi Anggraini; UR	169
33	Pendekatan <i>Pseudo</i> -Bayes untuk Menaksir Parameter Distribusi Binomial <b>Bustami</b> , Sigit Sugiarto dan Subhan Zulfi Anggada; UR	177
34	Koefisien Determinasi Berdasarkan Prediksi Error Terakhir <b>Harison</b> , Ria Hendriani; UR	183
35	Asumsi Kenormalan pada Pola <i>Return Daily</i> sebagai Dasar Model Pergerakan Kurs Rupiah terhadap Dolar AS Tahun 2009 <b>Dony Permana</b> ; UNP	189
36	Manova untuk Membandingkan Sekolah Dasar Negeri, Swasta, dan Madrasah Ibtidaiyah yang Paling Diminati (Studi Kasus Sekolah Dasar di Wilayah Timur Banda Aceh) <b>Asep Rusyana</b> , Ika Yuliani, Marzuki; UNSYIAH	195
37	Teknik Persentil Bootstrap Nonparametrik dalam Menduga Selang Kepercayaan Parameter Regresi Berganda dengan Data Bangkitan <b>Marzuki</b> , Hizir Sofyan, dan Asep Rusyana; UNSYIAH	201



	38	Kajian Potensi Tumbuhan Buah melalui Pendekatan <i>Bioprospecting</i> Ekonomi dengan Menggunakan Tabel Kategorik dan Regresi Logistik	209
		<b>Miftahuddin; IINSYIAH</b>	
alahan	94	39 Telaahan Konsep Jarak pada Analisis Gerombol dengan Data Biner	219
		<b>Hazmira Yozza; UNAND</b>	
	103	40 Kajian Tingkat Efisiensi Metode Recursive Least Square dan Ordinary Least Square dalam Memodelkan Data Pemakaian Listrik (Studi Kasus : Pelanggan PLN Kota Bengkulu)	226
		<b>Jose Rizal, Fachri Faisal, dan Zazili Mustofa; UNIB</b>	
salah	112	41 Sistem Ekstraksi Informasi ( <i>Information Extraction System</i> ): Kajian Perbandingan Ciri	233
		<b>Evfi Mahdiyah; UR</b>	
Metode	119	42 Color Transferring Application Between Two Images Using Global Image Matching Method	240
		<b>Elfizar, Miswan Budianto, Elvia Budianita; UR</b>	
entuan	125	43 Document Retrieval Optimization By QCA and Hopfield Method	246
		<b>Poltak Sihombing, Muhammad Zarlis; USU</b>	
Matriks	132	44 Perolehan Kembali Citra Menggunakan Dekomposisi Nilai Singular dan Metode Otsu	257
		<b>Meira Parma Dewi; UNP</b>	
	136	45 Teknis Mendapatkan Suatu Barisan Bilangan Banyak Angka yang Dihasilkan dari Proses Rekursi (Implementasi Komputasi : Bilangan Lucas)	262
		<b>La Zakaria, Agus Sutrisno; UNILA</b>	
	142	46 Menampilkan Bilangan Biner ke Peraga 7-Segmen dengan Menggunakan Matrik Keypad 4*3	270
		<b>Alfirman; UR</b>	
	145	47 Membuat Tabel Distribusi Normal dengan Menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	275
		<b>Purwoko; UNSRI</b>	
	152	48 Rancangan Model Alternatif Menggunakan Teknologi <i>Barcode</i> sebagai Pengganti Teknologi <i>Smartcard</i> dalam Pengelolaan Kartu Hasil Studi Mahasiswa (Studi Kasus: Fakultas MIPA Universitas Andalas)	280
		<b>Werman Kaseop; UNAND</b>	
Metode	161	49 Pemanfaatan E-Learning dalam Dunia Pendidikan	288
		<b>Budi Rahmadya; UNAND</b>	
tribusi	169	50 Peramalan Produksi Cabe (Ton) Di Propinsi Riau dengan Menggunakan Model <i>Trend Least Square</i>	293
		<b>Depriwana Rahmi, Ramon Muhandas; UIN SUSQA</b>	
	177	51 Model Stokastik Pertumbuhan Populasi Proses Kelahiran dan Kematian dengan " <i>Carrying Capacity</i> "	300
		<b>Granita; UIN SUSQA Pekanbaru Riau</b>	
	183	E-mail; <a href="mailto:granitaqiyyah@yahoo.co.id">granitaqiyyah@yahoo.co.id</a>	
erakan	189	52 Identifikasi Bentuk-bentuk Geometris Menggunakan Metode Pembelajaran Perceptron dalam Jaringan Neural	304
		<b>Zaiful Bahri; UR</b>	
drasah Timur	195		
cayaan	201		

**KAJIAN TINGKAT EFISIENSI  
METODE RECURSIVE LEAST SQUARE DAN ORDINARY LEAST SQUARE DALAM  
MEMODELKAN DATA PEMAKAIAN LISTRIK  
(Studi Kasus : Pelanggan PLN Kota Bengkulu)**

**Jose Rizal, Fachri Faisal, dan Zazili Mustofa**

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu

Email: j\_rizal04@yahoo.com

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah (i) melihat tingkat efisiensi perhitungan antara Metode Recursive Least Square (RLS) dan Ordinary Least Square (OLS) dalam penaksiran parameter model linier (ii) mendapatkan karakteristik pemakaian listrik untuk masing-masing kelas tarif (iii) mendapatkan model pemakaian listrik pelanggan Kota Bengkulu. Metode OLS merupakan suatu metode yang digunakan dalam menduga koefisien parameter model linier dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat, sedangkan metode RLS merupakan suatu metode rekursif yang dapat digunakan dalam menduga koefisien parameter regresi dengan melibatkan hasil dugaan parameter untuk banyak data awal  $n$  buah dengan data baru (data ke- $n+1$ ). Hasil penelitian: (i) metode RLS dapat mereduksi kerumitan perhitungan dari jumlah data yang selalu bertambah untuk tiap waktunya, hal ini dikarenakan penghitungan invers matriks cukup dilakukan satu kali (ii) fluktuasi pemakaian listrik yang relatif ekstrim terjadi pada kelas tarif Rumah Tangga (iii) dari model yang dihasilkan, kelas tarif rumah tangga memberikan kontribusi terbesar dalam pemenuhan kebutuhan listrik.

**Kata kunci:** *RLS, OLS, dan model linier*

**1. PENDAHULUAN**

Sebuah model linier dengan  $y(t)$  adalah variabel respon pada saat  $t$ ,  $x_i(t)$  ( $i=1,2,...,p$ ) adalah variabel-variabel bebas yang mempengaruhi besar  $y(t)$ , dan  $\beta_i$  adalah koefisien-koefisien parameter regresi dapat di tulis  $y(t) = x_1(t)b_1 + x_2(t)b_2 + ... + x_p(t)b_p + e$ . Pendugaan  $\beta_i$  yang belum diketahui dapat diduga dengan beberapa metode. Salah satu metode yang terkenal adalah metode Kuadrat Terkecil yang selanjutnya akan disebut *Ordinary Least Square*. Dengan menggunakan metode ini koefisien-koefisien yang belum diketahui diduga menggunakan variabel-variabel bebas dan respon, diperoleh  $\hat{\mathbf{b}}_0 = (\mathbf{X}_0^T \mathbf{X}_0)^{-1} \mathbf{X}_0^T \mathbf{y}_0$ . Seiring dengan berjalannya waktu, akan memberikan informasi data baru yang belum tercakup dalam model yang telah dibuat. Oleh karenanya, pada metode konvensional, model yang telah dibuat perlu dirombak kembali untuk menjaga keakuratan model. Kesulitan yang dihadapi dalam perombakan kembali model lama ini adalah waktu yang cukup lama dibutuhkan untuk menduga kembali koefisien-koefisien baru, penghitungan ulang yang panjang disebabkan invers-invers dihitung ulang dalam jumlah besar, yang mengakibatkan ketidakefisienan perhitungan. Dengan kata lain yang menyebabkan proses ini tidak efisien adalah penyelesaian *Least Square* awal, tidak digunakan kembali dalam memperoleh penyelesaian baru. Apabila penyelesaian awal dapat digunakan kembali maka penghitungan koefisien baru dapat dilakukan dengan jauh lebih efisien. Metode Kuadrat Terkecil secara rekursif yang selanjutnya disebut Metode *Recursive Least Square*, menduga koefisien parameter regresi dengan melibatkan hasil pengolahan data yang telah ada sebelumnya dengan informasi baru. Penyelesaian metode ini dituliskan sebagai berikut  $\hat{\mathbf{b}} = \hat{\mathbf{b}}_0 + \mathbf{k}(y - \mathbf{x}^T \hat{\mathbf{b}}_0)$ , dimana  $\hat{\mathbf{b}}$  adalah koefisien baru yang diduga,  $\hat{\mathbf{b}}_0$  adalah koefisien lama yang digunakan kembali,  $\mathbf{k}$  adalah tetapan dari data lama,  $x$  dan  $y$  adalah

## DALAM

kulu

ursive Least  
el linier (ii)  
mendapatkan  
metode yang  
kan jumlah  
t digunakan  
meter untuk  
e RLS dapat  
aktunya, hal  
akaian listrik  
silkan, kelas

2,...,p) adalah  
ien parameter  
yang belum  
adalah metode  
menggunakan  
variabel bebas  
n memberikan  
renanya, pada  
ga keakuratan  
h waktu yang  
an ulang yang  
mengakibatkan  
efisien adalah  
elelesaian ben  
en baru dapat  
ng selanjutnya  
an melibatkan  
ian metode in  
u yang diduga  
x dan y adalah

data baru.

Awal tahun 2008 krisis listrik kembali terjadi di sebagian wilayah Indonesia salah satunya Provinsi Bengkulu. Akar masalahnya terletak pada pasokan sumber energi yang tidak mencukupi, dan sistem yang tidak efisien. Pertumbuhan listrik rata-rata nasional yang mencapai 7,1 persen per tahun, dengan target pertumbuhan ekonomi 6,4 persen mengharuskan PLN memasok pertumbuhan konsumsi 10 persen. Pihak PLN perlu mengetahui besar konsumsi listrik yang dibutuhkan pelanggan untuk tiap bulannya. Estimasi besarnya konsumsi daya listrik untuk tiap bulan berdasarkan hasil pencatatan pemakaian kWh pelanggan PLN dapat dicatat. Untuk mengatasi hal-hal tersebut, perlu dikaji model pemakaian listrik pelanggan dengan pendekatan ilmu matematika.

Analisis regresi dapat diterapkan dalam menduga besar pemakaian listrik pelanggan PLN. Dengan analisis regresi dibuat sebuah model yang menggambarkan pengaruh variabel-variabel bebas X yaitu data tentang pelanggan yang dimiliki PLN, yang mempengaruhi respon Y yaitu besarnya pemakaian listrik.

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah (i) untuk melihat tingkat efisiensi antara Metode Recursive Least Square (RLS) dan Ordinary Least Square (OLS) dalam penaksiran parameter regresi (ii) mendapatkan model pemakaian listrik untuk pelanggan Kota Bengkulu.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Ordinary Least Square (OLS)

Suatu model linier dengan  $i=1,2,...,p$  koefisien dan variabel bebas  $x(t)$ , yang menggambarkan suatu respon  $y(t)$  pada saat  $t$  dengan sistem linier  $p$  koefisien dengan asumsi  $E(e_i) = 0$  untuk tiap  $i$  dan  $n \geq p$ , dapat dituliskan dalam bentuk

$$y(t) = \beta_1 x_1(t) + \beta_2 x_2(t) + \dots + \beta_p x_p(t) + \varepsilon(t) \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

Dengan pendekatan matriks, persamaan (2.1) dapat dituliskan kembali dalam bentuk

$$\vec{Y} = \mathbf{X}\vec{\beta} + \vec{e} \quad (2.2)$$

dimana,  $\vec{Y} \in R^n$ ,  $\vec{\beta} \in R^p$ ,  $\mathbf{X}$  adalah matriks berukuran  $n \times p$ . Dari persamaan (2.2), diperoleh vektor galat  $\vec{e} \in R^n$ , yaitu

$$\vec{e} = \vec{Y} - \mathbf{X}\vec{\beta} \quad (2.3)$$

Prinsip dasar metode *OLS* adalah mengestimasi dari koefisien regresi  $\hat{\beta}$  sedemikian sehingga jumlah kuadrat galat minimum. Jumlah kuadrat tersebut dapat dinyatakan sebagai:

$$S = \vec{e}^T \vec{e} \quad (2.4)$$

$S(\vec{\beta})$  diturunkan terhadap  $\vec{\beta}$  dan menyamakan hasilnya dengan nol, diperoleh

$$\vec{\beta} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \vec{Y} \quad (2.5)$$

Agar terdapat solusi unik persamaan tersebut,  $(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1}$  haruslah matriks non singular.

### Sifat-sifat Penduga Least Square

Beberapa asumsi diperlukan sebelum menduga suatu parameter regresi linier, diantaranya adalah: 1) Nilai harapan galat adalah nol. 2) Tiap galat tidak saling berkorelasi dan mempunyai varians yang sama. 3) Variabel-variabel bebasnya merupakan bilangan riil, tanpa mengandung kesalahan. 4) Ukuran matriks  $\mathbf{X}$  adalah  $n \times p$  dimana  $p < n$ . Ketika semua asumsi klasik terpenuhi, metode *Least Square* merupakan penduga takbias linier terbaik (BLUE = *best linear unbiased estimator*).



## 2.2 Metode Recursive Least Squares (RLS)

Pollock (1998) mengatakan bahwa teori pendugaan *Recursive Least Square* pertama kali ditemukan oleh Gauss. Perhatikan kembali persamaan (2.1), dapat di pilah menjadi,

$$\bar{Y} = \begin{pmatrix} y(1) \\ y(2) \\ \vdots \\ y(n) \end{pmatrix}, \quad \bar{\beta} = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_p \end{pmatrix}, \quad \mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_1(1) & x_2(1) & \dots & x_p(1) \\ x_1(2) & x_2(2) & \dots & x_p(2) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_1(n) & x_2(n) & \dots & x_p(n) \end{pmatrix}$$

$x_i(t) = [x_1(t) \ x_2(t), \dots, x_p(t)]$  adalah vektor baris  $p$  koefisien yang diambil pada saat  $n$ . Misalkan diberikan data atau informasi pengamatan baru pada saat  $n+1$ , yakni

$$y(n+1) = x_1(n+1)b_1 + x_2(n+1)b_2 + \dots + x_p(n+1)b_p \quad (2.6)$$

dan

$$x_i(n+1) = [x_1(n+1) \ x_2(n+1) \ \dots \ x_p(n+1)] \quad (2.7)$$

Penambahan persamaan (2.6) dan (2.7) ke himpunan persamaan awal, menghendaki solusi persamaan-persamaan dihitung kembali. Dengan kata lain, solusi awal, persamaan (2.5), tidak digunakan dalam memperoleh solusi baru untuk informasi baru. Pada prinsipnya Metode RLS mengestimasi koefisien regresi bila diberikan data baru dengan melibatkan solusi awal. Perhatikan kembali solusi *Least Square* awal sebagai berikut:

$$(\mathbf{X}_0^T \mathbf{X}_0) \hat{\beta}_0 = \mathbf{X}_0^T \bar{Y}_0 \quad (2.8)$$

(Haykin, 2002) menyatakan suatu faktor pembobot  $\lambda$  dengan ( $0 < \lambda < 1$ ), dan  $t=1, 2, \dots, n$ , digunakan untuk mengurangi pengaruh data lama yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\mathbf{X}_0 \sqrt{\lambda^{n-t}} = \mathbf{X}_0^* \text{ dan } \bar{Y}_0 \sqrt{\lambda^{n-t}} = \bar{Y}_0^* \quad (2.9)$$

Kombinasi dari persamaan, 2.8, dan 2.9 diperoleh

$$(\mathbf{X}_0^{*T} \mathbf{X}_0^*) \hat{\beta}_0 = \mathbf{X}_0^{*T} \bar{Y}_0^* \quad (2.10)$$

Dengan memisalkan  $\mathbf{X}_0^{*T} \mathbf{X}_0^* = \mathbf{M}_0$ ,  $\mathbf{X}_1^T \mathbf{X}_1^* = \mathbf{M}_1$ , dan  $\mathbf{X}_0^{*T} \bar{Y}_0^* = \bar{q}_0$  diperoleh

$$\mathbf{M}_0 \hat{\beta}_0 = \bar{q}_0 \quad (2.11)$$

$$\mathbf{M}_1 = \lambda \mathbf{M}_0 + x_i^T(n+1)x_i(n+1) \quad (2.12)$$

$$\bar{q}_1 = \lambda \bar{q}_0 + x_i^T(n+1)y(n+1) \quad (2.13)$$

Sehingga persamaan untuk menduga  $\hat{\beta}$  yang memuat data baru dapat dituliskan

$$\mathbf{M}_1 \hat{\beta}_1 = \bar{q}_1 \quad (2.14)$$

Sisi kanan dapat dijabarkan sebagai

$$\begin{aligned} \bar{q}_1 &= \lambda \bar{q}_0 + x_i^T(n+1)y(n+1) \\ &= \lambda \mathbf{M}_1 \hat{\beta}_0 + x_i^T(n+1)(y(n+1) - \lambda x_i(n+1) \hat{\beta}_0) \end{aligned} \quad (2.15)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (2.15) pada persamaan (2.14), diperoleh

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_1 &= \mathbf{M}_1^{-1} \bar{q}_1 \\ &= \lambda \hat{\beta}_0 + \mathbf{M}_1^{-1} x_i^T(n+1)(y(n+1) - \lambda x_i(n+1) \hat{\beta}_0)\end{aligned}\quad (2.16)$$

Dugaan terbaru  $\hat{\beta}_1$  berbeda dari dugaan sebelumnya  $\hat{\beta}_0$  dengan sebuah fungsi galat  $h(n+1) = y(n+1) - \lambda x_i(n+1) \hat{\beta}_0$  yang datang dari penaksiran  $x_i(n+1) \hat{\beta}_0$ .

Beban penghitungan dapat lebih dipermudah dengan menerapkan sebuah skema untuk menghitung matriks invers  $\mathbf{M}_1^{-1}$  yang dilakukan dengan memodifikasi nilai  $\mathbf{M}_0^{-1}$ . Yaitu

$$\begin{aligned}\mathbf{M}_1^{-1} &= (\lambda \mathbf{M}_0 + x_i^T(n+1)x_i(n+1))^{-1} \\ &= (\lambda \mathbf{M}_0)^{-1} - (\lambda \mathbf{M}_0)^{-1} x_i^T(n+1)(x_i(n+1) \\ &\quad (\lambda \mathbf{M}_0)^{-1} x_i^T(n+1) + 1)^{-1} x_i(n+1)(\lambda \mathbf{M}_0)^{-1}\end{aligned}\quad (2.17)$$

Sehingga persamaan (2.16) dapat dituliskan sebagai

$$\hat{\beta}_1 = \hat{\beta}_0 + \mathbf{k}(n+1)(y(n+1) - x_i(n+1) \hat{\beta}_0)\quad (2.18)$$

Dengan

$$\mathbf{k}(n+1) = (\lambda \mathbf{M}_0)^{-1} x_i^T(n+1)(x_i(n+1)(\lambda \mathbf{M}_0)^{-1} x_i^T(n+1) + 1)^{-1}\quad (2.19)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kondisi Umum

PT. PLN (Persero) Wilayah IV Cabang Bengkulu berada dibawah koordinasi PT. PLN (Persero) Wilayah IV Sumatera Bagian Selatan. PT. PLN Cabang Bengkulu memiliki 2 Rayon dan 7 Ranting yang tersebar di setiap kabupaten dan kotamadya di Provinsi Bengkulu. Kebutuhan listrik total pelanggan PLN kota Bengkulu adalah jumlah dari kebutuhan listrik berbagai tipe pelanggan sebagai berikut:

1. Kebutuhan listrik pelanggan tipe sosial (**S**), adalah listrik yang diperuntukkan bagi kepentingan sosial misalnya rumah ibadah yang digolongkan dalam 5 kategori.
2. Kebutuhan listrik rumah tangga (**R**), adalah listrik yang diperuntukkan bagi pelanggan untuk kepentingan rumah tangga yang digolongkan dalam 6 kategori.
3. Kebutuhan listrik bisnis (**B**), adalah listrik yang diperuntukkan sebagai penunjang kegiatan bisnis seperti pertokoan yang digolongkan dalam 5 kategori.
4. Kebutuhan listrik Industri (**I**), adalah listrik yang diperuntukkan bagi kegiatan industry yang digolongkan dalam 2 kategori.
5. Kebutuhan listrik pemerintah (**P**), adalah listrik untuk kegiatan pemerintahan seperti perkantoran, termasuk penerangan jalan yang digolongkan dalam 6 kategori.

### 3.2 Pendugaan Koefisien Parameter Regresi

Program menghitung koefisien regresi yang dikembangkan mampu memperoleh koefisien regresi menggunakan *Least Square* biasa dan *Recursive Least Square*. Program tersebut menggunakan bahasa pemrograman *Turbo Pascal for windows version. 1.5*. Penggunaan metode *Recursive Least Square* dilakukan dengan menyimpan informasi tentang data awal yaitu nilai koefisien awal dan informasi mengenai  $M_0^{-1}$  data awal. Kemudian data baru dioperasikan bersama nilai koefisien awal dan informasi mengenai  $M_0^{-1}$  data awal. Dengan mengikuti tahap-tahap pemrosesan data di dalamnya diperoleh data baru berupa koefisien baru dan informasi baru mengenai  $M_0^{-1}$  yang berguna untuk penghitungan berikutnya. Hasil yang diperoleh, koefisien baru yang diperoleh menggunakan metode *Recursive Least Square* sama hasilnya dengan koefisien yang diperoleh dengan menghitung ulang keseluruhan data. Program yang penulis kembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Turbo Pascal for windows version. 1.5* dan menggunakan Komputer dengan processor Intel Celeron 2.13 GHz dan RAM 512 Mb. Berikut ini hasil pengolahan dan pengujian model yang dihasilkan,

1. Persamaan regresi pemakaian listrik pelanggan tarif sosial adalah:

Tabel 1. Koefisien penduga awal dan data baru tarif sosial

Variabel	Koefisien Regresi data awal	Koefisien regresi data awal+data oktober (seluruh data dihitung ulang)	Koefisien regresi data awal+data oktober (metode <i>Recursive Least Square</i> )
S1 450	4148.88234	4589.36594	4589.37
S1 900	-10541.555	-8991.9923	-8991.93
S1 1300	8514.35365	5517.00438	5517.00
S1 2200	-9403.4698	-9556.8215	-9556.82
S2 2200 sd 6600	10551.4156	11231.6996	11231.70

Dengan demikian model akhir yang telah dilakukan pengujian statistika

$$y_{Ts}(t) = 2.213x_{Ts2}(t) + \varepsilon(t)$$

2. Persamaan regresi pemakaian listrik pelanggan tarif rumah tangga adalah:

Tabel 2. Koefisien penduga awal dan data baru tarif rumah tangga

variabel	Koefisien Regresi data awal	Koefisien regresi data awal+data oktober (seluruh data dihitung ulang)	Koefisien regresi data awal+data oktober (metode <i>Recursive Least Square</i> )
R1 450	-158.8665	-137.9299	-137.93
R1 900	396.0444	366.43348	366.43
R1 1300	-560.8687	-480.6044	-480.60
R1 2200	-1184.0504	-1322.793	-1322.79
R2 2200 sd 6600	4554.8353	4304.4381	4304.44
R3 > 6600	151450.9371	149831.84	149831.84



Model akhir yang telah dilakukan pengujian statistika

$$y_R(t) = 166.78x_{R2}(t) + 96216.94x_{R6}(t) + \varepsilon(t)$$

3. Persamaan regresi pemakaian listrik pelanggan tarif bisnis adalah:

Tabel 3. Koefisien penduga awal dan data baru tarif bisnis

variabel	Koefisien Regresi data awal	Koefisien regresi awal+data oktober (seluruh data dihitung ulang)	Koefisien regresi awal+data oktober (metode reursive <i>Least Square</i> )
B1 450	-1062.55	-1935.479012	-1935.479012
B1 900	1511.72	2580.663359	2580.663359
B1 1300	222.2828	-10.85914407	-10.85914407
B1 2200	-304.185	-35.21307172	-35.21307172
B2 2200 sd 6600	1681.324	1254.629695	1254.629695

Model akhir yang telah dilakukan pengujian statistika

$$y_B(t) = 601.38x_{B2}(t) + 2253.55x_{B5}(t) + \varepsilon(t)$$

4. Persamaan regresi pemakaian listrik pelanggan tarif industri adalah:

Tabel 4. Koefisien penduga awal dan data baru tarif industri

variabel	Koefisien Regresi data awal	Koefisien regresi data awal+data oktober (seluruh data dihitung ulang)	Koefisien regresi data awal+data oktober (metode reursive <i>Least Square</i> )
I2 14000 sd 20000	57248.9	60158.325	60158.3
I3 > 20000	53920.5	51177.685	51177.7

Model akhir yang telah dilakukan pengujian statistika

$$y_I(t) = 60158.3x_{I6}(t) + 51177.7x_{I7}(t) + \varepsilon(t)$$

5. Persamaan regresi pemakaian listrik pelanggan tarif pemerintah adalah:

Tabel 5. Koefisien penduga awal dan data baru tarif pemerintah

variabel	Koefisien Regresi data awal	Koefisien regresi data awal+data oktober (seluruh data dihitung ulang)	Koefisien regresi awal+data oktober (metode reursive <i>Least Square</i> )
P1 450	13251.47	3561.563	3561.56
P1 900	59710.57	57602.04	57602.04
P1 1300	-26533.1	-24009.1	-24009.14
P1 2200	-2041.94	268.9904	268.99
P2 2201 sd 2000	-3409.34	-3051.28	-3051.28
P3	8428.554	7475.036	7475.04

Model akhir yang telah dilakukan pengujian statistika  $y_{TP}(t) = 2.51x_{TP5}(t) + \varepsilon(t)$

6. Estimasi pemakaian listrik total berdasarkan jenis tarif pelanggan PLN Kota Bengkulu yaitu,

$$\text{Total} = y_S + y_R + y_B + y_I + y_P$$

$$\begin{aligned} \text{Total} = & 2.213x_{TS2}(t) + 166.78x_{R2}(t) + 96216.94x_{R6}(t) + 601.38x_{B2}(t) + 2253.55x_{B5}(t) \\ & + 60158.3x_{I6}(t) + 51177.7x_{I7}(t) + 2.51x_{TP5}(t) + \varepsilon(t), \quad t = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan dan pengaplikasian Metode RLS dan OLS terhadap data pemakaian listrik pelanggan PLN Kota Bengkulu, dapat disimpulkan bahwa, untuk ukuran sebanyak 34 objek data, dengan banyak variabel bebas 6 dan 7 variabel, dengan menggunakan komputer dengan kecepatan processor Intel Celeron 2.13 GHz dan kecepatan RAM 512 Mb, tidak terdapat perbedaan yang besar dalam hal kecepatan pemrosesan data untuk memperoleh koefisien regresi antara metode *Least Square* biasa dan metode *Recursive Least Square*. Hal ini karena perkembangan teknologi komputer yang demikian pesat sehingga pemrosesan data yang rumit dan banyak dapat dilakukan dengan cepat. Perbedaan akan terlihat bila jumlah data yang dioperasikan sangat besar misalnya data yang terkumpul puluhan tahun dengan jumlah variabel yang banyak. Perbedaan keefektifan juga akan sangat dapat dirasakan bila pemrosesan data tidak didukung oleh perangkat komputer.

Metode *Recursive Least square* lebih efektif dibandingkan metode *Least Square* biasa. Hal ini dapat dilihat dari jenis dan banyak pengoperasian yang dilakukan, terutama pengoperasian matriks yang besar yang harus dikerjakan bila menggunakan metode *Least Square* biasa. Pada metode *RLS* pengoperasian matriks yang dikerjakan lebih sedikit dari pada metode *OLS* biasa.

Dengan melihat model pemakaian listrik yang dihasilkan, beberapa kelas tarif seperti Sosial, Bisnis, Industri memiliki model yang cenderung stationer, sedangkan untuk kelas Rumah Tangga memiliki perbedaan karakteristik antar golongan.

Estimasi pemakaian listrik total berdasarkan jenis tarif pelanggan PLN Kota Bengkulu yaitu,

$$\text{Total} = y_S + y_R + y_B + y_I + y_P$$

$$\begin{aligned} \text{Total} = & 2.213x_{TS2}(t) + 166.78x_{R2}(t) + 96216.94x_{R6}(t) + 601.38x_{B2}(t) + 2253.55x_{B5}(t) \\ & + 60158.3x_{I6}(t) + 51177.7x_{I7}(t) + 2.51x_{TP5}(t) + \varepsilon(t), \quad t = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *Least Squares*. [http://en.wikipedia.org/wiki/Least\\_Squares](http://en.wikipedia.org/wiki/Least_Squares)
- Draper, N.R. and Smith, H. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. edisi kedua. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gujarati, D. 1991. *Ekonometrika Dasar*. Erlangga. Jakarta.
- Haykin, S. 2002. *Adaptive Filtering Theory*. Prentice Hall.
- Neter, J. et al. 1990. *Applied Linear Statistical Models*. 3<sup>rd</sup> editions. Richard D. Irwin Inc. Tokyo.
- Pollock, D.S.G. 1998. *Time Series Analysis Signal Processing And Dynamics*. Academic Press. London.
- Poularikas, A.D. 2006. *Adaptive Filtering Primer With Matlab*. CRC Press. USA.
- Sembiring, R.K. 2003. *Analisis Regresi*. Penerbit ITB. Bandung.
- Supranto, J. 2001. *Statistik Teori dan Aplikasi* Jilid 2. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Zhu, Y. 2007. *Communications In Information and Systems*. International Press.

**SUSUNAN PANITIA SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BKS PTN  
WILAYAH BARAT BIDANG MIPA TAHUN 2010**

<b>NO</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Nama</b>
1.	<b>Pelindung</b>	Rektor Universitas Riau
2.	<b>Pengarah</b>	- Dr. Mustamir, M.Sc - Dra. Hj. Chainulfiffah, AM, M.Sc
3.	<b>Penanggung Jawab</b>	- Prof. Dr. Adel Zamri, MS, DEA - Prof. Dr. Isjoni, M.Pd
4.	<b>Pelaksana</b>	
	<b>Ketua</b>	Dr. Delita Zul, M.Si
	<b>Wakil Ketua</b>	Dra. Yum Eryanti, MS
	<b>Sekretaris</b>	Dr-ing. Lazuardi Umar, M.Si
	<b>Wakil Sekretaris</b>	Hamidi, S.Kom, M.Cs
	<b>Bendahara</b>	Nurdianto, S.Kom
	<b>Wakil Bendahara</b>	Julia Indra, S.Si
5.	<b>Seksi Acara</b>	
	<b>Ketua</b>	Dr. Arisman Adnan, M.Sc
	<b>Anggota</b>	- Prof. Dr.Mashadi, M.Si - Dr. Rahmi Dewi, M.Si - Dr. Fitmawati, M.Si - Yuli Hariani, Apt, M.Si - Dra. Titi Solfitri, M.Ed - BEM FMIPA UR
6.	<b>Seksi Tempat dan Perlengkapan</b>	
	<b>Ketua</b>	Drs. Khairijon, MS
	<b>Anggota</b>	- Dr. Sofia Anita, M.Sc - Dr. Sri Gemawati, M.Si - Dra. Wahyu Lestari, M Si - Drs. Edison Halim - Suhelmi, S.Sos - Zulkifli
7.	<b>Seksi Transportasi dan Akomodasi</b>	
	<b>Ketua</b>	Drs. Rolan Pane
	<b>Anggota</b>	- Drs. Zulkarnain, M.Pd - Drs. Juandi, M.Si - Roni Salambue, S.Kom., M.Si - John Herman, S.Sos
8.	<b>Seksi Dana</b>	
	<b>Ketua</b>	Drs. Harison, M..Si
	<b>Anggota</b>	- Dr. Yanuar, M.Si - Drs. Emrizal Mahidin, M.Si - Drs. Darmadi, M.Si - Dr. Christine Jose, M.Sc - M.Sahal, S.Sim, M.Si



9. **Seksi Konsumsi**  
**Ketua**  
**Anggota**  
  
Dra. Andi Dahliaty, M.Si  
- Rahmawati Farma, M.Si  
- Kaimana Badra  
- Asum  
- Rahmi  
- Marsellynur
10. **Seksi Dokumentasi dan Publikasi**  
**Ketua**  
**Anggota**  
  
Dr. M. Edisar, M.Si  
- Drs. Ahmad Muhammad  
- Ir. Zulfarina, M.Si
11. **Seksi Kesekretariatan**  
**Ketua**  
**Anggota**  
  
Drs. Yuharmen, M.Si'  
- Dr. Imran. M, M.Sc  
- Dr. Amilia Linggawati, M.Si  
- Dr. Roza Elvyra, M.Si  
- Prof. Dr. Amir Awaluddin, M.Sc  
- Sujarwati, M.Si  
- Drs. Defrianto, DEA  
- Elfizar, S.Si., M.Kom  
- Yuana Nurulita, S.Si., M.Si  
- Rozalinda, S.Si., M.Si  
- Supriadi Putra, M.Si  
- Yuliada, S.Si  
- Arman Faluti  
- Noviza Delfira
12. **Seksi Wisata**  
**Ketua**  
**Anggota**  
  
Drs. John Syahrul, M.Si  
- Syahril, S.Si., MT  
- Galang Ismu Handoko
13. **Seksi Tamu dan Kesenian**  
**Ketua**  
**Anggota**  
  
Dra. Itnawita, M.Si  
- Dra. Silvera Devy. Sy, M.Si  
- Dra. Dyah Iriani, M.Si  
- Dra. Atria Martina, M.Si  
- Yenita, S.Si., M.Si
14. **Seksi Rapat Dekan dan Kajar**  
**Ketua**  
**Anggota**  
  
Dr. Minarni, M.Sc  
- Prof. Dr. Saryono, M.si  
- Dr. Erwin, M.Sc  
- Drs. Sukamto, M.Kom  
- Drs. Wan Syafeii, M.Si  
- Drs. Muhibbuddin Koto  
- Drs. Zuhdi



Diterbitkan oleh :  
PUSAT PENGEMBANGAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS RIAU  
(Riau University Education Development Center, RUEDC)  
Gedung Rektorat Unri Lt.4 Kampus Binawidya  
Simpang Baru, Pekanbaru 28293 Riau, Indonesia  
Phone/Fax: +62761 567092;  
E-mail: pusbangdik@unri.ac.id  
www.ruedc.unri.ac.id

ISBN 978-979-1222-92-1 (jil.1)

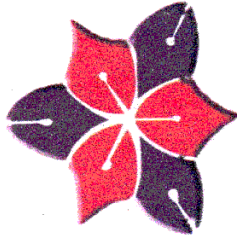




Universitas Riau

# SERTIFIKAT

Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat  
(BKS PTN-B) Bidang Ilmu MIPA



BKS PTN BARAT  
Bidang Ilmu MIPA

Memberikan Penghargaan Kepada

**JOSE RIZAL**

Sebagai Pemakalah

Pada Acara:

SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA

*TEMA: Peran MIPA Dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam*

*Untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia*

Di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Universitas Riau**

Pekanbaru, 10 - 11 Mei 2010

BKS PTN Barat  
Koordinator Bidang Ilmu MIPA,



Dr. Mustanir, M.Sc

NIP. 19660510 199303 1002



Pekanbaru, 11 Mei 2010  
Ketua Panitia,

Dr. Delita Zul, M.Si

NIP. 19680711 199303 2003